

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TULANG IKAN LELE
(*Clarias sp.*) TERHADAP KADAR KALSIUM, DAYA KEMBANG,
DAN DAYA TERIMA KERUPUK

NASKAH PUBLIKASI ILMIAH



Skripsi ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Ijazah Jenjang S1 Ilmu Gizi

Disusun Oleh :

DIAH MAYATRI DEWI

J310100079

PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2014

**HALAMAN PERSETUJUAN
NASKAH PUBLIKASI ILMIAH**

Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan
Lele (*Clarias Sp.*) Terhadap Kadar Kalsium,
Daya Kembang, Dan Daya Terima Kerupuk
Nama Mahasiswa : Diah Mayatri Dewi
Nomor Induk Mahasiswa : J 310 100 079

Telah Disetujui oleh Pembimbing Skripsi Program Studi Ilmu Gizi Jenjang S1
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 20
Desember 2014 dan layak untuk dipublikasikan.

Surakarta, 24 Desember 2014

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Fitriana Mustikaningrum, S.Gz., M.Sc

NIK/NIDN : 200.1465/-

Rusdin Rauf, STP., MP

NIK/NIDN : 200.1194/06-1109-7803

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Setyaningrum Rahmawaty, A., M.Kes, PhD

NIK/NIDN : 744/06-2312-7301

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Bismillahirrahmanirrohim

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Diah Mayatri Dewi
NIM : J310100079
Jurusan : Ilmu Gizi S1
Fakultas : Ilmu Kesehatan
Jenis : Skripsi
Judul : Pengaruh Subsitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias* sp.)
terhadap Kadar Kalsium, Daya Kembang, dan Daya
Terima Kerupuk.

Dengan ini saya menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas penulisan karya ilmiah saya, demi mengembangkan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Surakarta, 26 Desember 2014

Yang Menyatakan



Diah Mayatri Dewi

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TULANG IKAN LELE (*CLARIAS SP.*) TERHADAP KADAR KALSIUM, DAYA KEMBANG, DAN DAYA TERIMA KERUPUK

Diah Mayatri Dewi
Program Studi Gizi S1, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Email : maezaa29@gmail.com

*Calcium is a micronutrient that has an important role in the body. Calcium deficiency causes Osteoporosis. Many ways in order to prevent the occurrence of Osteoporosis, one of which is by consuming food sources of calcium. Alternative sources of calcium is bone catfish that can be processed into wheat. Bone meal catfish contains calcium with processed into crackers, because crackers much appreciated by the public. To know the effect substitution of catfish bone flour (*Clarias sp.*) on levels of calcium, developer power and acceptability of crackers.*

The study design used was a completely randomized design with 4 treatments addition of bone meal catfish 0%, 5%, 10% and 15%. The result developer power, calcium levels (Atomic Absorbtion Spectroscopy) and acceptability (Hedonic Test) of crackers analyzed using SPSS statistical test 17 One Way ANOVA and followed by DMRT (Duncan Multiple Range Test), at the level of 0.05.

*The results showed was the highest expansion rate shows in crackers with the additional of 0% bone meal catfish (control) 74.23%. The higher of bone meal catfish (15%) added on crackers, the higher the calcium levels (1.77%). Crackers with the addition of bone meal catfish 5% were more acceptable panelists with fondness test results are not significantly different from the control crackers. There is the effect substitution of catfish bone flour (*Clarias sp.*) on levels of calcium, developer power and acceptability of crackers.*

Keywords: Catfish Bone Flour, Developer Power, Calcium, Acceptability, Crackers.

Bibliography: 68 (1983 - 2013)

PENDAHULUAN

Kalsium merupakan salah satu mineral makro yang memiliki peran penting dalam tubuh. Kekurangan kalsium pada anak dan remaja dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan, dan *rickets*, sedangkan kekurangan kalsium pada dewasa menyebabkan Osteoporosis (Almatsier, 2004). Prevalensi Osteoporosis di Indonesia yaitu sebesar 32,3% (wanita) dan 28,8% (pria) (Perosi, 2007).

Tingginya angka prevalensi Osteoporosis di Indonesia disebabkan karena kebiasaan konsumsi sumber kalsium dikalangan masyarakat Indonesia yang masih rendah (260-300 mg perhari) (Depkes RI, 2005). Hal ini jauh dari standar angka kecukupan gizi kalsium yakni 1000-1200 mg perhari (AKG, 2013).

Banyak cara agar dapat mencegah terjadinya Osteoporosis, salah satunya adalah dengan cara

mengonsumsi makanan sumber kalsium. Sumber kalsium tertinggi adalah susu, tetapi bagi sebagian masyarakat harga susu masih terhitung mahal, oleh karena itu perlu dicari alternatif bahan makanan tinggi kalsium yang lebih murah dan mudah didapat.

Indonesia kaya akan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan tinggi kalsium, salah satunya adalah ikan. Banyak orang menyukai ikan karena ikan mempunyai daging yang gurih dan empuk. Sayangnya, ikan hanya dikonsumsi bagian dagingnya saja, namun beberapa orang juga menyukai kepala ikan sedangkan tulangnya dibuang, padahal tulang ikan dapat dimanfaatkan agar tercipta suatu produk makanan sumber kalsium yang dapat digemari masyarakat.

Salah satu tulang ikan yang mungkin dikembangkan adalah tulang ikan lele. Pemilihan pemanfaatan tulang ikan lele disebabkan karena tulang ikan lele merupakan salah satu bentuk limbah makanan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan. Unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat (Trilaksani, 2006).

Di desa Sawit, Boyolali terdapat sentra pembuatan abon dari daging ikan lele dan keripik dari kulit ikan lele, namun tulangnya belum dimanfaatkan dengan optimal. Salah satu pemanfaatan tulang ikan lele yaitu dengan dibuat produk setengah jadi seperti tepung-tepungan. Pembuatan tepung tulang ikan lele bertujuan untuk memanfaatkan limbah makanan sebagai penganeekaragaman pangan.

Menurut hasil penelitian Mahmudah (2013) dan Permitasari (2013), tepung tulang ikan lele memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi yaitu 17,47%, dibandingkan tepung tulang ikan bandeng yang hanya sebesar 4,78% (Sari, 2013), ataupun tepung tulang ikan nila merah sebesar 9,02% (Baskoro, 2008) dan tepung tulang ikan manyun 12,80% serta tepung tulang ikan mata besar 15,20% (Iwansyah, 2008). Prinsip pembuatan tepung tulang ikan lele dilakukan melalui beberapa tahap yaitu pemanasan, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan dan pengayakan 60 mesh (Mahmudah, 2013 dan Permitasari, 2013).

Tepung tulang ikan lele dapat diolah menjadi suatu produk yang dapat meningkatkan nilai gizi dan dapat diminati masyarakat

Indonesia. Salah satu bentuk penambahan tepung tulang ikan lele adalah pembuatan kerupuk. Kerupuk merupakan makanan yang digemari oleh semua kalangan usia karena mempunyai rasa yang gurih dan renyah. Kerupuk dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan maupun sebagai variasi dalam lauk pauk yang mudah diperoleh disegala tempat.

Umumnya, kerupuk dibuat dari tepung tapioka sebagai sumber pati, dengan penambahan air dan bumbu-bumbu untuk meningkatkan flavor dan daya terima. Berdasarkan penelitian Tababaka (2004), menyebutkan bahwa kerupuk mengandung berbagai kandungan gizi diantaranya adalah kadar air (1,57%), kadar abu (1,76%), protein (0,53%), lemak (31,17%), karbohidrat (65,77%), dan kalsium (0,05%).

Daya terima terhadap suatu makanan khususnya kerupuk, ditentukan oleh rangsangan dan indera penglihatan, penciuman, pencicip, dan pendengaran. Faktor yang mempengaruhi daya terima yaitu faktor internal (nafsu makan) dan faktor eksternal (cita rasa, variasi menu, penampilan makanan, penyajian, kebersihan). Daya

terima dipengaruhi oleh sifat fisik (daya kembang) dan sifat kimia atau zat gizinya (kalsium).

Daya kembang dipengaruhi oleh amilopektin yang merupakan salah satu komponen di dalam pati. Kandungan amilopektin lebih tinggi akan memberikan kecenderungan pengembangan kerupuk yang lebih besar dibanding dengan kandungan amilosa tinggi (Nurhayati, 2007). Kandungan protein non-gluten yang tinggi juga cenderung menurunkan daya kembang, sebab diduga kantong-kantong udara kerupuk yang dihasilkan semakin kecil karena terisi oleh bahan lain yaitu protein (Anindita dkk, 2013).

Hasil penelitian Tababaka (2004) menyatakan bahwa, kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan patin 30% lebih banyak disukai panelis dan menghasilkan kadar kalsium sebanyak 5,36% dengan penambahan tepung tapioka sebanyak 70 gram. Pengembangan kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan patin 30% yaitu 228%, lebih rendah dari kerupuk kontrol yaitu 380%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele (*Clarias sp.*) terhadap kadar

kalsium, daya kembang, dan daya terima kerupuk.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen di laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan blok lengkap dengan empat perlakuan penambahan tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15%. Penelitian dilaksanakan pada bulan *September* - Oktober 2014. Penetapan variasi penambahan tepung tulang ikan lele, mengacu pada hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dengan menggunakan penambahan tepung tulang ikan lele 0%, 10%, 20% dan 30% berdasarkan sifat daya kembang terbaik.

Masing-masing perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan analisis, sehingga total percobaan adalah 4 sampel x 3 ulangan = 12 satuan percobaan. Variabel Bebas : penggunaan tepung tulang ikan lele sebagai bahan pengsubstitusi tepung tapioka. Variabel terikat : kadar kalsium, daya kembang, daya terima pada kerupuk. Variabel kontrol : ukuran, suhu pengukusan, waktu penggorengan.

Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif yaitu data yang diperoleh melalui hasil penelitian dan dinyatakan dalam angka. Data penelitian meliputi data uji daya kembang, kadar kalsium dan daya terima kerupuk. Prosedur penelitian meliputi pembuatan tepung tulang ikan

lele, prosedur pembuatan kerupuk, prosedur uji daya kembang, prosedur uji kadar kalsium dan prosedur uji daya terima yang menggunakan kuisioner.

Uji daya kembang, kadar kalsium dan uji daya terima dianalisis dengan menggunakan One Way Anova pada taraf signifikansi 95% menggunakan program SPSS versi 17. Perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Penelitian

Pembuatan kerupuk dalam penelitian ini adalah dengan menambahkan tepung tulang ikan lele sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk yaitu tepung tulang ikan lele, tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih, ketumbar, garam dan air. Variasi penambahan tepung tulang ikan lele dalam pembuatan kerupuk dilakukan untuk mengetahui pengaruh tepung tulang ikan lele sebagai bahan pengsubstitusi tepung tapioka terhadap kadar kalsium, daya kembang dan daya terima.

B. Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan digunakan sebagai acuan untuk penelitian utama. Penelitian pendahulua dilihat dari daya kembang terbaik dengan substitusi tepung

tulang ikan lele sebanyak 0%, 10%, 20% dan 30%.

Berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan daya kembang terbaik, kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 10% menghasilkan daya kembang tertinggi, yaitu 63,62%. Sehingga, rentang substitusi yang digunakan untuk penelitian utama adalah 0%, 5%, 10% dan 15%.

C. Hasil Penelitian Utama

Penelitian utama pada pembuatan kerupuk dengan menggunakan penambahan tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15%. Adapun hasil analisis kerupuk yang meliputi daya kembang kerupuk, kadar kalsium kerupuk dan daya terima kerupuk adalah sebagai berikut:

1. Daya Kembang

Hasil analisis daya kembang kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 0% (kontrol), 5%, 10% dan 15% disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil uji daya kembang kerupuk pada penelitian utama.

Penambahan tepung tulang ikan lele	Rata-rata Daya Kembang Kerupuk
0%	74.23±5.97 ^c
5%	73.21±10.61 ^{bc}
10%	66.63±7.83 ^b
15%	45.22±13.32 ^a
Nilai Sig.	.000

Keterangan :

*Notasi huruf yang beda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 1, dengan menggunakan uji *One Way Anova*, dapat dijelaskan bahwa daya kembang kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15% memiliki nilai signifikansi yaitu nilai $p=0.000$ ($p<0.05$). Artinya, bahwa terdapat pengaruh penggunaan tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap daya kembang kerupuk, sehingga dilanjutkan uji *Duncan*.

Berdasarkan hasil analisis daya kembang dengan uji *Duncan* menunjukkan bahwa kerupuk yang dibuat dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% (kontrol) berbeda nyata dengan kerupuk tepung tulang ikan lele dengan penambahan 10% maupun 15%, namun tidak berbeda nyata dengan kerupuk tepung tulang ikan lele 5%. Persentase daya kembang

terendah terdapat pada substitusi tepung tulang ikan lele 15% yaitu sebesar 45,22% dan daya kembang tertinggi terdapat pada substitusi tepung tulang ikan lele 0% (kontrol) yaitu 74,23%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya kembang yang besar dihasilkan pada kerupuk tanpa penambahan tepung tulang ikan lele dan kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 5%. Makin banyak kandungan amilopektin pada pati maka kerupuk akan semakin mengembang (Siaw dkk, 1985).

Kandungan protein yang tinggi mungkin juga sebagai penyebab penurunan daya kembang pada kerupuk, diduga kantong-kantong udara kerupuk yang dihasilkan semakin kecil karena terisi oleh bahan lain yaitu protein (Anindita dkk, 2013).

2. Kadar Kalsium

Hasil analisis kadar kalsium kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% (kontrol), 5%, 10% dan 15% disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kadar Kalsium Kerupuk Tepung Tulang Ikan Lele

Substitusi tepung tulang ikan lele	Kadar kalsium (%)
0%	0,21±0,01 ^a
5%	0,85±0,02 ^b
10%	1,15±0,02 ^c
15%	1,77±0,11^d
Nilai sig.	.000

Keterangan :

*notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

*angka yang dicetak tebal memiliki nilai yang paling tinggi

Tabel 2, menunjukkan bahwa berdasarkan uji statistik *One Way Anova* terdapat perbedaan kadar kalsium biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15%. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan $p = 0.000$ ($p < 0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh penggunaan tepung tulang ikan lele 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap kerupuk, sehingga dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

Hasil analisis uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kadar kalsium dengan kerupuk. Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kadar kalsium terendah pada kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% yaitu 0,21% dari kadar kalsium yang

terdapat pada tepung tulang ikan lele yaitu sebanyak 19,19% dan kerupuk dengan kadar kalsium tertinggi adalah dengan substitusi tepung tulang ikan lele 15% yaitu 1,77%. Semakin banyak substitusi tepung tulang ikan lele semakin tinggi pula kalsiumnya. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaya (2008), yaitu semakin tinggi substitusi tepung tulang ikan patin semakin tinggi kadar kalsium pada biskuit.

3. Daya Terima

Hasil analisis daya terima kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 0% (kontrol), 5%, 10% dan 15% kepada 25 panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan.

a. Warna Kerupuk

Tabel 3. Hasil Uji Daya Terima Warna Panelis terhadap Kerupuk

Substitusi	Warna
0%	5.12±1.01 ^c
5%	4.88±0.93 ^c
10%	4.20±1.23 ^b
15%	3.08±1.15 ^a
Nilai Sig.	0.000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 12, hasil uji daya terima terhadap 25 panelis terhadap warna kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 0% (kontrol) dan 5% tidak berbeda nyata, sedangkan kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 10% dan 15% menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan warna, kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 5% lebih dapat diterima panelis daripada kerupuk dengan penambahan 10% dan 15%, karena warna yang ditimbulkan semakin coklat. Hal ini sama dengan pernyataan Tababaka (2004) pada penelitiannya, yang menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan patin cenderung menyebabkan timbulnya warna coklat pada kerupuk, yang kemungkinan disebabkan karena tepung tulang ikan patin mengandung protein dan gula pereduksi yang akan mengalami reaksi *maillard* jika dipanaskan.

b. Aroma Kerupuk

Tabel 4. Hasil Uji Daya Terima Panelis terhadap Kerupuk

Substitusi	Aroma
0%	4.72±1.02 ^c
5%	4.28±0.74 ^{bc}
10%	4.04±0.84 ^b
15%	3.32±0.85 ^a
Nilai Sig.	0.000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji daya terima tersebut dapat diketahui penilaian panelis terhadap kerupuk yang ditambahkan tepung tulang ikan lele memiliki nilai signifikansi ($p < 0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele sehingga dilanjutkan uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat beda nyata.

c. Rasa Kerupuk

Tabel 5. Hasil Uji Daya Terima Panelis terhadap Kerupuk

Substitusi	Rasa
0%	4.84±1.14 ^c
5%	4.20±1.16 ^b
10%	4.04±1.06 ^b
15%	3.28±0.94 ^a
Nilai Sig.	0.000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Diketahui pada uji kesukaan terhadap rasa kerupuk tepung tulang ikan lele menunjukkan bahwa skor sensorik tertinggi pada kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% (kontrol) sebesar 4,84. Skor sensorik rasa terendah pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 15% sebesar 3,28.

Hasil serupa juga sama dengan hasil penelitian Tababaka (2004) yang menyatakan bahwa kerupuk kontrol cenderung lebih disukai panelis. Penambahan tepung tulang ikan pada kerupuk menyebabkan kerupuk memiliki rasa khas ikan yang berasal dari komponen-komponen yang terdapat pada tepung tulang ikan patin.

d. Tekstur Kerupuk
Tabel 6. Hasil Uji Daya Terima Panelis terhadap Kerupuk

Substitusi	Tekstur
0%	5.32±1.28 ^c
5%	4.88±1.24 ^{bc}
10%	4.44±1.16 ^b
15%	3.04±1.02 ^a
Nilai Sig.	0.000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji daya terima 25 panelis terhadap tekstur kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% (kontrol), 5%, 10% dan 15% menunjukkan bahwa skor sensorik tertinggi pada kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 0% yaitu sebesar 5,32. Skor sensorik terendah kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 15% yaitu sebesar 3,04. Semakin banyak substitusi tepung tulang ikan lele terhadap kerupuk semakin keras tekstur yang terdapat pada kerupuk tepung tulang ikan lele.

e. Kesukaan Keseluruhan
Tabel 7. Hasil Uji Daya Terima Panelis terhadap Kerupuk

Substitusi	Kesukaan Keseluruhan
0%	5.24±1.05 ^c
5%	4.72±0.98 ^{bc}
10%	4.36±1.04 ^b
15%	3.44±1.04 ^a
Nilai Sig.	0.000

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji daya terima panelis terhadap kesukaan keseluruhan kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan lele 0% (kontrol), 5%, 10% dan 15% menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung tulang ikan lele, kesukaan keseluruhan panelis terhadap kerupuk semakin menurun. Kerupuk dengan substitusi tepung tulang ikan lele 5% lebih dapat diterima oleh panelis daripada 10% dan 15% dengan skor sensorik sebesar 4,72, tetapi skor ini tidak terlalu berbeda nyata secara statistik.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Ada pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele terhadap daya

kembang, kadar kalsium dan daya terima kerupuk.

B. Saran

1. Substitusi tepung tulang ikan lele dapat menurunkan daya kembang kerupuk, sehingga perlu penelitian lebih lanjut yang serupa mengenai penambahan bahan pengembang pada proses pembuatan kerupuk untuk menghasilkan kerupuk dengan daya kembang yang lebih baik.
2. Dengan mempertimbangkan tingkat pengembangan dan daya terima, pembuatan kerupuk dapat menggunakan substitusi tepung tulang ikan lele 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Anindita, W.H., Sukardi, R., dan Santosa, S.S. 2013. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka Dengan Telur Asin Dan Lama Pengukusan Pada Pembuatan Kerupuk Telur Terhadap Daya Pengembangan Dan Tingkat Kerenyahan. *Jurnal Imiah Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- AKG. 2013. *Angka Kekurangan Gizi 2013 bagi Masyarakat Indonesia*. Jurnal. Jakarta.
- Baskoro, P. 2008. *Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Nila Merah terhadap Karakteristik Biskuit*. Skripsi. Fakultas Ilmu Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Bandung
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2005. *Rencana Strategi Departemen Kesehatan*. Depkes Republik Indonesia : Jakarta.
- Iwansyah, A, C., Herminati, A., dan Setiyoningrum, F. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan sebagai Sumber Kalsium terhadap Mutu Kimia Kerupuk Ikan. *Prossiding Universitas Lampung*. Lampung
- Kaya, A. 2008. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit*. Thesis. Program Pascasarjana Teknologi Hasil Perairan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahmudah, S. 2013. *Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (Clarias batrachus) terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit*. Skripsi. Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Nurhayati, A. 2007. *Sifat Kimia Kerupuk Goreng Yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Dan Perubahan Bilangan Tba Selama Penyimpanan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Permitasari, W. 2013. *Pengaruh penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (Clarisa batracus) pada Pembuatan Mie Basah terhadap Kadar Kalsium, Elastisitas, Dan Daya Terima*. Skripsi. Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- Persatuan Osteoporosis Indonesia. 2007. *Prevalensi Osteoporosis Internasional. Jurnal : Jakarta*
- Sari, E, S. 2013. *Pembuatan Krupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Duri Ikan Bandeng*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Siaw CL., Idrus AZ., dan Yean YS. 1985. *Intermediete Technology for fish crackers (keropok) Production*. J Food Tech.
- Tababaka, R. 2004. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan patin (Pangasius sp) sebagai Bahan Tambahan Kerupuk*. Skripsi. Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Trilaksani, W., Salamah, E., dan Muhammad. 2006. Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Bulletin Teknologi Hasil Pertanian Vol. XI Nomor 2 Tahun 2006*